

AVS によるデータ・コンポーシング技法

田 中 昇*・小比類巻 孝幸**

A Data-composing Technique for Visualization

Noboru TANAKA and Takayuki KOHIRUMAKI

Abstract

The data-composing technique becomes increasingly more important in the future as a technique to visualize any kinds of data that the form is a different numerous species in the identical space. In this study, we attempt to synthesize pictures of the land area and the bottom of the sea which surrounds the land back Mutu bay at Aomori, with AVS tool.

1. はじめに

衛星画像データ・地理データ・観測データ・シミュレーション数値データ・実測データ等、多種類の形式の異なるデータを用いて同一空間に統合的に可視化を計る“データ・コンポーシング技法”は、多くの研究分野でますます重要になってきている。単独データによる可視化や可視化結果の単純な画像の重ね合わせは比較的容易であるが、データ・フォーマットの異なるすべてのデータを同時に扱い(データ・コンポーシング)多次元的に可視化をはかることは容易ではない。

本報告においては、フォーマットの異なる多種類のデータを統合又は合成し可視化する、データコンポーシング技法について、AVS (Application Visualization System) ツールを用いた試みを述べる。

2. AVS によるデータコンポーシング

(1) AVS

AVS は、対話的な操作で、プログラミングな

しに可視化を行うためのツールである。AVS では、可視化に必要な機能がモジュールとよばれる部品(それぞれがアプリケーションソフトである)として開発されており、それら部品をネットワークエディターでつなぐことによって目的とする可視化をはかることができる。

AVS で扱えるデータタイプは、ひとつの点(画素)にいくつもの物理量(風速、流速、温度など)を重ねて表示する時に利用されるフィールドデータ、橋・建物・地形等の立体可視化表示に利用されるジオメトリデータ、形ののないもの、例えば、風速、流速、等のシミュレーションに利用される UCD (非構造格子)、など多岐にわたる。

データコンポーシングのためのデータタイプとして、UCD を用いる。

(2) UCD によるデータ・コンポーシング

UCD (Unstructured Cell Data) は、有限要素法で使われるデータタイプで、点、線、三角形、四角形、四面对角錐、角柱、六面体要素等によって、形ののないものに利用される。UCD のデータ形式は、表 1 のように、ノッド(画素)またはノッドにより構成するセルに多種類のデータを書き込めるようになっている。

データ・コンポーシングに対して、この UCD 形式を用いて二つの方法が考えらる。一つは、各

平成 7 年 12 月 15 日受理

* 八戸工業大学 情報システム工学研究所 教授

** 八戸工業大学 情報システム工学研究所 助手

表1 UCD ファイル・フォーマット

ヘッダ情報	ノッド数・セル数・ノッド上のデータ数・セル上のデータ数
ノッド情報	ノッド番号とその位置での XYZ 座標値
セル情報	セル番号・セルの形式・セルを結びつけるノッド番号
ノッドデータのヘッダ	ノッドデータの要素数とデータ数
ノッドデータの名前と単位	NAME, UNIT
ノッドデータ	各ノッド（座標点）におけるデータ
セルデータのヘッダ	セルデータの要素数とデータ数
セルデータの名前と単位	NAME, UNIT
セルデータ	各セルにおけるデータ

ノッドの座標を一致させた，複数の UCD ファイルを作成しそれらをネットワークエディターで結びつける方法である。もうひとつの方法は，一つの UCD ファイルで複数のデータを作成する方法である。前者は，異なるフォーマットで提供されるデータの座標をどのように一致させるかがデータの補間も含めて問題である。後者は，

各ノッドに対応するデータを作成する必要がある，座標とデータ数の一致に加えてどのように各ノッドにデータを対応させるかが問題である。

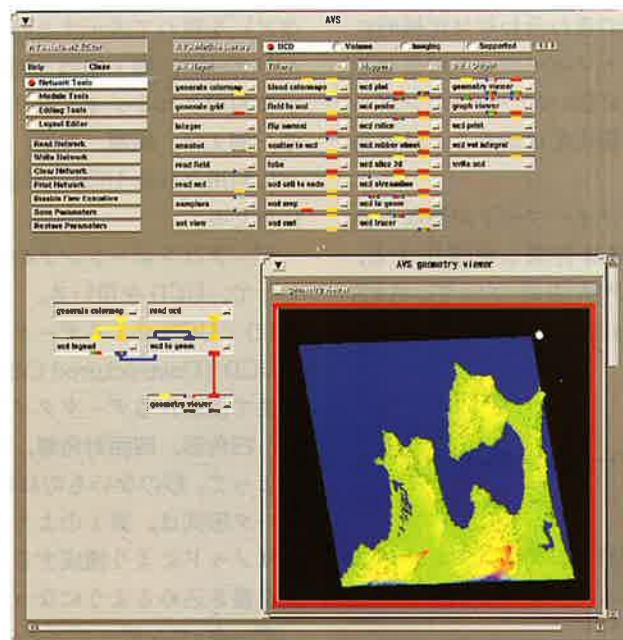


図1 標高データによる青森県の地形の可視化

3. 結 果

(1) 青森県の地形

青森県の地形の可視化を UCD のファイル・フォーマットで試みた。青森県の標高データは、国土地理院で市販している 1 km メッシュ（縮尺 2 万 5 千分の一）のものをを用いた。表 2 は標

高データの UCD ファイル・フォーマットである。座標 (x, y) は経度・緯度でそれぞれのノット番号に対応しており、 z はその点での標高値である。画像を作るためにはノットを結んでセルを作る必要があり、ここでは、セル形式を hex（hexahedron 六面体）に設定した。セル情報にノット数 32,768 から 16,129 個のセルを作成す

表 2 標高データの UCD ファイル・フォーマット

ヘッダ情報	ノッド数 32768	セル数 16129	ノッドデータ数 1	セルデータ数 0	モデルデータ数 0
ノッド情報	ノッド No				
ノッド番号	1		X 0.1	Y 0.1	Z 0
XYZ 座標値	2		0.2	0.1	0
	3		0.3	0.1	0
	4		0.4	0.1	0
				
	32767		12.7	12.8	0
セル情報	No	マテリアル	形式	セルを作るためのノッド No	
	1	1	hex	1 2 130 129 16385 16386	16514 16513
	2	1	hex	2 3 131 130 16386 16387	16515 16514
	3	1	hex	3 4 132 131 16387 16388	16516 16515
	4	1	hex	4 5 133 132 16388 16389	16517 16516
				
	16129	1	hex	16255 16256 16384 16383 32639 32640	
				32768 32767	
ノッドデータのヘッダ	ノッドデータ 1	要素数 1			
ノッドデータの名前と単位	hyyoukou, m				
ノッドデータ	ノッド数	ノッドデータ値			
	1	-20000			
	2	-20000			
	3	-20000			
	4	-20000			
				
	32767	-20000			
セルデータのヘッダ	要素数 ---	データ数 ---			
セルデータの名前と単位	NAME, UNIT -- --				
セルデータ	-----				

るように書きこんである。

青森県の地形の可視化は、表2のUCDファイル・フォーマットを用いて、AVSツールによって行った。得られた画像を図1に示す。この画像はモジュールをネットワークエディターによって図1のように組み合わせることによって得られる。使用したモジュールは、ファイル

を読み込み (read ucd), 値ごとに色を与えて (generate colormap), それらを UCD に割り充て (ucd legend), UCD を画像表示データに変換して (ucd to geom), ウィンドウに表示させる (geometry viewer), ような機能を持つ。図1は、ほぼ真上からの地形の画像であるが, 3次元的に自在に回転させてどの方向からでも, また,

表3 深淺データの UCD ファイル・フォーマット

ヘッダ情報	ノッド数 8255		セル数 6068	ノッドデータ数 2				セルデータ数 0				モデルデータ数 0			
ノッド情報	ノッド No			X	Y	Z									
ノッド番号	1			7.1	3.0	0									
XYZ 座標値	2			7.2	3.0	0									
	3			7.0	3.1	0									
	4			7.1	3.1	0									
	8255			10.7	8.3	-0.7741935									
セル情報	No	マテリアル	形式	セルを作るためのノッド No											
	1	1	hex	1	2	5	4	1652	1653	1656	1655				
	2	1	hex	3	4	12	11	1654	1655	1663	1662				
	3	1	hex	4	5	13	12	1655	1656	1664	1663				
	4	1	hex	5	6	14	13	1656	1657	1665	1664				
	6068	1	hex	6599	6600	6604	6603	8250	8251						
				8255	8254										
ノッドデータのヘッダ	ノッドデータ 1		要素数 1												
ノッドデータの名前と単位	suisin, m														
ノッドデータ	ノッド数		ノッドデータ値												
	1		0												
	2		0												
	3		0												
	4		0												
	8255		-16												
セルデータのヘッダ	要素数		データ数												
	---		---												
セルデータの名前と単位	NAME, UNIT														
	--		--												
セルデータ	-----														

AVS によるデータ・コンポージング技法

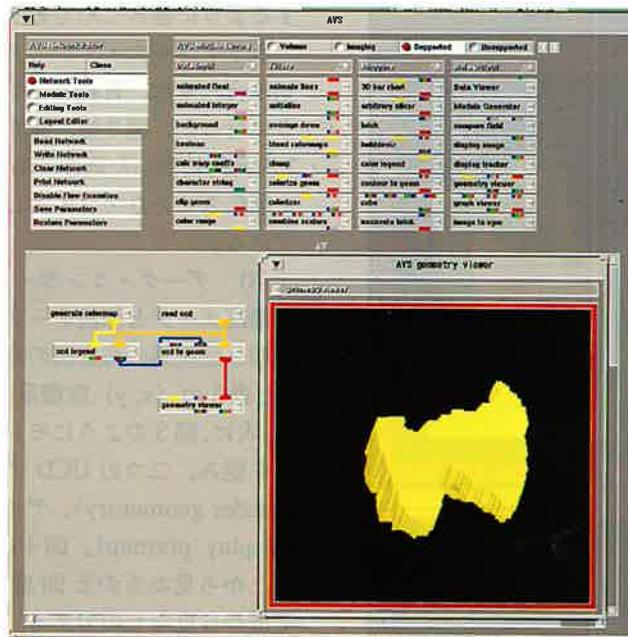


図2 深浅データによる陸奥湾の海底の可視化

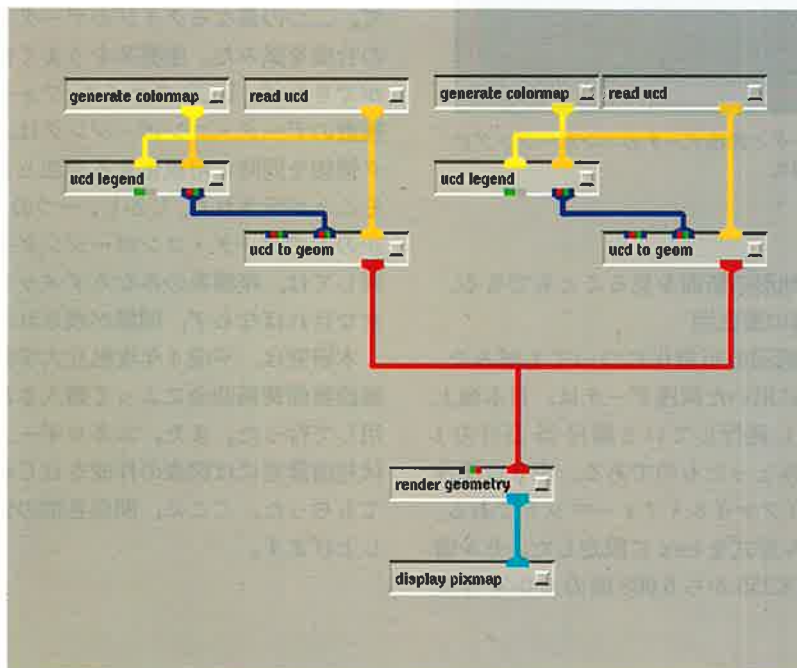


図3 ネットワークエディターによるデータ・コンポージング

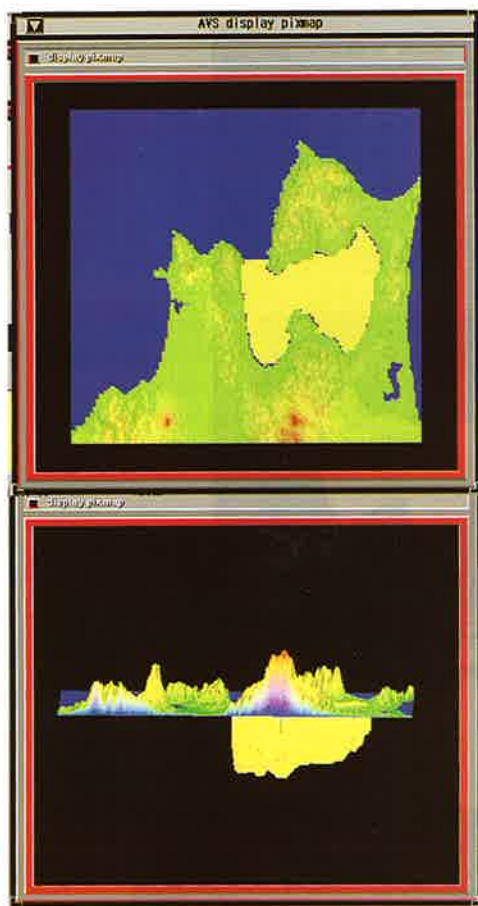


図4 標高データと深浅データのコンポーザリングによる可視化

スライスして地形の断面を見ることが出来る。

(2) 陸奥湾の海底図

陸奥湾の海底図の可視化についても試みた。可視化のために用いた深浅データは、日本海上保安庁が測量し発行している縮尺25万分の1の海図から読みとったものである。表3は深浅データのUCDファイル・フォーマットである。ここでも、セル形式をhexに設定した。セル情報にノッド数8,255から6,068個のセルを作成

するように書きこんである。

ネットワーク・エディターでのモジュールの組み合わせは、青森県の地形の可視化と同じように行った。図2は、海底図をおわんのように3次元的に表した画像である。この場合も、自由に回転させたりスライスして断面を見ることが出来る。

(3) データ・コンポーザリング

標高データと深浅データを用いて、青森県の地形と陸奥湾の海底図の合成を試みた。まず、表2と表3の(x, y)座標系を経度・緯度と合わせる。次に、図3のようにモジュールのネットワークを組み、二つのUCDファイルを変換統合し(render geometry)、ディスプレイに表示する(display pixmap)。図4は合成結果の画像で、真上から見たものと90度回転させスライスして横から見たものである。

4. ま と め

AVSのデータ・コンポーザリングの機能を使って、二つの異なるタイプのデータを用いて画像の合成を試みた。座標系をうまく合わせることができれば、UCDファイル・フォーマットでの複数のデータ・コンポーザリングは、多次元データ情報を同時に可視化する手法として有効であることが示された。しかし、一つのUCDファイルのみでデータ・コンポーザリングを行う方法に対しては、座標系のみならずメッシュも一致させなければならず、問題が残された。

本研究は、平成4年度私立大学教育研究装置施設整備費補助金によって購入された装置を使用して行った。また、エネルギー工学科4年の伏見信彦君には図表の作成をはじめ終始手伝ってもらった。ここに、関係各位の皆様に感謝申し上げます。